

Bases teórico-epistemológicas do desenvolvimento profissional docente em uma perspectiva catastrófica (DPDPC)

Theoretical and epistemological foundations of the teacher professional development in a catastrophic perspective

Emerson Batista Gomes¹

Dario Fiorentini²

Tadeu Oliver Gonçalves³

Resumo

Este artigo objetiva discutir ideias e tecer relações entre os componentes teóricos da Experiência, Aprendizagem, Socialização, Desenvolvimento Profissional Docente e a Teoria das Catástrofes. Adotamos os procedimentos usuais de uma pesquisa qualitativa do tipo bibliográfica e documental, nos moldes de um ensaio teórico. Como resultado, evidenciamos que o Desenvolvimento Profissional Docente em uma Perspectiva Catastrófica (DPDPC) é um processo de construção de identidades profissionais, fazendo parte da socialização do professor, e constitui um processo de conversão, de reconhecimento num dado momento e num dado espaço de legitimação das identidades relacionadas com conhecimentos, competências, imagens e valores que dão forma ao contorno inteligível das praxeologias docentes.

Palavras-chave: aprendizagem docente; formação de professores de matemática; desenvolvimento profissional; teoria das catástrofes.

Abstract

This article aims to discuss ideas and to establish relations among the theoretical components of the Experience, Learning, Socialization, Professional Development of Teachers and the Theory of Catastrophes. We adopt the usual procedures of qualitative bibliographic and documental research, in terms of a theoretical essay. As a result we noted the Professional Development in a Catastrophic Perspective (PDCP) is a process of constructing professional identities as part of the socialization of the teacher, and it is a process of conversion, recognition in a given moment and given way of legitimizing identities related knowledge, skills, values and images that form the intelligible contour of teachers' praxeologies.

Keywords: teacher learning; mathematics teachers training; professional development; theory of catastrophes.

¹ Universidade do Estado do Pará - UEPA | msmensonbg@yahoo.com.br.

² Universidade de Campinas – UNICAMP | dariofiore@terra.com.br.

³ Universidade Federal do Pará - UFPA | tadeuoliver@yahoo.com.br.

Premissas

O objetivo deste ensaio é o de discutir ideias e tecer relações entre os componentes teóricos da *Experiência* (DEWEY, 1979, 2011), *Aprendizagem Situada* (LAVE, 2001; LAVE & WENGER, 1991), *Socialização* (DUBAR, 1997), *Desenvolvimento Profissional Docente* (FIORENTINI, 2009, 2013; PONTE, 1996, 1997) e a *Teoria das Catástrofes* (THOM, 1995, 1997; ARNOUD, 1989). Para isso, realizaremos o levantamento da literatura disponível sobre os temas supracitados e aprofundaremos análises destes referenciais estabelecendo relações entre eles, na perspectiva da construção de uma compreensão sobre o que temos chamado de *Desenvolvimento Profissional Docente em uma Perspectiva Catastrófica* (DPDPC).

Os entrelaçamentos e diálogos aqui registrados trazem elementos resultantes de uma investigação mais ampla, realizada no âmbito de uma pesquisa doutoral, que teve por foco a discussão dos processo de aprendizagem e desenvolvimento profissional de um grupo de professores em formação inicial do curso de matemática, participantes de uma comunidade de práticas, que desenvolvem investigações, colaborativamente, sobre suas práticas de ensinar e aprender matemática, em um projeto de iniciação à docência.

A *Experiência* como componente vital à formação docente

O termo *experiência*, quando caracterizado somente por seu conteúdo emocional, o reduz a um nível naturalista e imediatista, eliminando o sujeito ativo do processo. De outro modo, abordagens baseadas em pressupostos positivistas empregam uma conceituação que se limita ao experimentalismo, considerando por experiência apenas o que é passível de comprovação empírica, eliminando valores ou relacionamentos pessoais, considerando-a apenas enquanto representação ou reação. Compreendemos que essas reduções trazem sérias consequências para a Educação, sobretudo, para a formação de professores de matemática, visto que manter o distanciamento da complexidade desse termo impossibilita compreender o fenômeno humano em sua unidade e totalidade, fragmentando o real e impondo um método inadequado ao objeto em questão.

Nesse sentido, resgatamos em Dewey (1979) o entendimento de que o educador é o responsável por desenvolver, mediante o ato pedagógico⁴, a capacidade de reflexão⁵. Para este autor, o ato de *pensar reflexivo* seria intelectual, pois se diferencia da forma de pensar rotineira por abranger um estado de dúvida e um estado de pesquisa, uma vez que envolve a necessidade de encontrar uma forma de resolver a dúvida. Desse modo, a educação dependeria da qualidade das experiências, para as quais Dewey atribuiu dois aspectos: o aspecto imediato de ser agradável ou desagradável e o segundo aspecto que diz respeito à sua influência sobre experiências posteriores.

⁴ A prática docente relacionada ao ensino e afazeres do professor.

⁵ Entendendo-se por reflexão a melhor maneira de se pensar, ou seja, a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva (DEWEY, 1979).

O primeiro aspecto nos parece óbvio julgar, por estar intimamente associado ao caráter motivador⁶ da experiência, enquanto o segundo associa-se à tarefa de proporcionar situações e atividades mais do que imediatamente agradáveis, mas que estimulem e preparem os sujeitos para experiências futuras.

Assim como nenhum homem vive e morre para si mesmo, nenhuma experiência vive e morre para si mesma. Totalmente independente do desejo ou da intenção, toda experiência vive e se perpetua nas experiências que a sucedem. Portanto, o problema central de uma educação baseada na experiência é selecionar o tipo de experiências presentes que continuem a viver frutífera e criativamente nas experiências subsequentes (DEWEY, 2011, p. 29).

Dewey define assim um *princípio da continuidade da experiência* ou o que podemos chamar de *contínuo experiencial*. Com este entendimento, atribui a suas ideias o status de uma teoria da experiência, para a qual estabelece critérios que auxiliam em seu direcionamento e aplicação, os quais elencamos na seguinte ordem:

- ✓ *Categoria da continuidade* - esse princípio atua como um critério de discriminação na seleção de experiências com perspectivas humanísticas e democráticas, isto é, está envolvido em toda tentativa de discriminar as experiências de valor educativo das que não possuem tal valor;
- ✓ *Hábito*⁷ - sua característica básica é a de que toda ação praticada ou sofrida em uma experiência modifica quem a pratica e quem a sofre. Significa também que toda experiência tanto toma algo das experiências passadas quanto modifica de algum modo a qualidade das experiências que virão;
- ✓ *Crescimento como educação e educação como crescimento* – o crescimento não é apenas físico, mas de desenvolvimento intelectual e moral dos sujeitos. Por esse ponto de vista, avalia-se se o crescimento em determinada direção promove ou atrasa o crescimento geral, se cria condições para crescimentos subsequentes ou estabelece condições que impedem a pessoa que cresceu nessa direção específica de ter acesso a situações, estímulos e oportunidades para continuar crescendo em outras direções.

Outro aspecto relevante sobre a experiência, segundo Dewey, é o das condições objetivas em que essa experiência se processa. Tais condições implicam a compreensão de que a experiência não ocorre apenas no interior da pessoa, onde se processam os desejos, atitudes e propósitos, mas é fortemente influenciada pelas condições externas, ambientais, que lhe conferem condições de desenvolvimento.

Vivemos do nascimento à morte em um mundo de pessoas e coisas, em grande medida, é o que é por causa do que vem sendo feito e transferido

⁶ Reportamo-nos à motivação em seu sentido etimológico que vem do verbo latino movere e que se relaciona ao substantivo motivum, “aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar de curso” (BZUNECK, 2004, p. 9).

⁷ A concepção ampla de hábito envolve a formação de atitudes emocionais e intelectuais; envolve nossas sensibilidades básicas e nossos modos de receber e responder a todas as condições com as quais nos deparamos na vida (DEWEY, 2011, p. 36).

a partir de atividades humanas anteriores. Quando esse fato é ignorado, a experiência é tratada como algo que passa exclusivamente dentro do corpo e da mente de um indivíduo. Não deveria ser necessário dizer que a experiência não ocorre no vácuo. Há elementos fora do indivíduo que dão origem às experiências que são constantemente alimentadas por esses elementos (DEWEY, 2011, p. 40).

Esse princípio que atribui direitos iguais a ambos os fatores da experiência – *condições objetivas* e *condições internas* – chama-se *interação* (DEWEY, 2011, p. 43). Qualquer experiência se dá por intercâmbio entre esses dois grupos de condições. Quando consideradas em conjunto, isto é, em *interação*, as condições objetivas e internas formam o que chamamos *situação*.

Os princípios de *continuidade* e *interação* são indissociáveis. Constituem, pois, os aspectos longitudinal e lateral da experiência. Estes aspectos conferem dinâmica à sucessão das situações, sendo que, por conta da continuidade, algo é levado de uma situação anterior para outra posterior. Assim, o que aprendemos no processo de aquisição de um conhecimento ou habilidade em uma determinada situação torna-se instrumento para que possamos lidar com uma situação posterior.

A experiência e a sua relação com os componentes da aprendizagem e desenvolvimento profissional docente

O termo experiência, que aqui assumimos como uma categoria de pesquisa, não deve ser tomado como o resultado de uma situação de passividade, como a de alguém que é experiente por ter lido acontecido muitas coisas, tampouco como alguém que adquire experiência por ter estado dentro de uma situação, como a de um “botão que está dentro de um bolso”. A experiência que julgamos apropriada e necessária à construção que promovemos neste trabalho é a que implica a capacidade de aprender a partir da vivência. *Experientiar é aprender, significa atuar sobre o dado e criar a partir dele* (TUAN, 2013). Exploramos, pois, experiências relativas a vir a ser professor de matemática. Experiências estas que, constatamos, constituem uma aprendizagem complexa, visto que as situações investigadas evidenciam que lidar com as contingências da sala de aula implicam discernimentos, habilidades e competências que superam em muito a simples transferência de conhecimentos.

Nesse sentido, pesquisas mostram que *situações vivenciadas como alunos são forte influência no trabalho do professor em sala de aula*, porque correspondem a experiências reiteradas relativas ao ensino, à aprendizagem, à avaliação, à relação professor-aluno, ao papel do professor e do aluno em aula, o que confere um valor autêntico ao discurso de que *o processo de aprender a ensinar começa muito antes dos alunos frequentarem os cursos de formação de professores* (FEIMAN-NENSER & BUCHMANN, 1987, apud ZEICHNER, 1995, p. 130). É, entretanto, nossa responsabilidade na formação inicial de professores de matemática, levá-los a exteriorizar suas ideias e auxiliá-los na elaboração de concepções mais apropriadas sobre o ensino e a profissão docente.

Esse processo de vir a se constituir professor de matemática ganha consistência se orientado e acompanhado por um pensamento reflexivo, que Dewey (2011) define como *uma espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva*. Desse modo, o objeto da reflexão do professor em

formação inicial passa a ser a prática de ensinar e aprender, posto que é *a partir da problematização da prática que o professor passa a refletir e produzir significados para os acontecimentos que vivencia* (NACARATO et al., 2006, p. 200).

Dessa forma, é de suma importância o professor em formação inicial, em especial, o professor de matemática, atuar o quanto antes em sala de aula, visto que *esta experiência pode se configurar como uma formação para o docente iniciar seu desenvolvimento profissional* (GONÇALVES, 2006). O que, infelizmente, *parece não acontecer, com frequência, com os estudantes da licenciatura* (MENDES & GONÇALVES, 2007).

Sobre este contexto, Gonçalves (2006) afirma que *unir a formação ao desenvolvimento da profissão possibilita ver a formação como uma aprendizagem constante*. Esta visão é corroborada por pesquisadores como Ponte (1996, 1997), Poletini (1999) e Fiorentini (2009, 2010, 2013), que admitem que o desenvolvimento profissional envolve sempre alguma aprendizagem e, por consequência, alguma mudança. Para Ponte (1997, p. 44), por exemplo,

O desenvolvimento profissional do professor corresponde a um processo de crescimento na sua competência em termos de práticas lectivas e não lectivas, no autocontrolo da sua atividade como educador e como elemento activo da organização escolar. O desenvolvimento profissional diz assim respeito aos aspectos ligados à didáctica, mas também à acção educativa geral, aos aspectos pessoais e relacionais e de interacção com os outros professores e com a comunidade extra-escolar.

A noção de desenvolvimento profissional deste autor é próxima à noção de formação, mas não deve ser tomada como uma noção equivalente a ela. Pois ele alerta para algumas diferenças que são observadas quando percebemos que a formação está mais associada à ideia de “frequentar” cursos, numa lógica mais ou menos “escolar”; enquanto o desenvolvimento profissional ocorre por meio de múltiplas formas e processos, o que inclui a frequência de cursos, mas também outras atividades, como projetos, troca de experiências, leituras, reflexões, enquanto a formação seria um movimento de fora para dentro, cabendo ao professor absorver os conhecimentos e informação que lhes são transmitidos. Com o desenvolvimento profissional, está-se a pensar num movimento de dentro para fora, na medida em que o professor toma as decisões fundamentais relativamente às questões que quer considerar, aos projetos que quer apreender e ao modo como os quer executar, ou seja, *o professor é objeto de sua formação, mas é sujeito no desenvolvimento profissional* (PONTE, 1996).

Poletini (1999), por sua vez, chama a atenção para a existência de pontos críticos e incidentais em comunhão com nossos interesses para mudar ou resistir à mudança. Dessa maneira, é de suma importância o professor *analisar os desafios e experiências que poderiam ter influenciado as mudanças*, enfatizando a sua percepção do que ocorreu. Além disso, a profissão do professor é repleta de desafios, que, embora possam ser os mesmos para um conjunto de pessoas, cada sujeito deste grupo é diferente, e reage diferentemente aos mesmos estímulos. Nesse sentido, ao refletirmos sob a lógica da noção de experiência em Dewey, perceberemos que, embora os desafios externos (componentes sociais e objetivos) possam influenciar uma mudança, o desenvolvimento não ocorre somente em resposta a desafios externos, mas, também em resposta a perturbações internas (componentes subjetivos). Faz-se necessário, portanto, analisar mais profundamente o “interplay” entre o componente social e o componente individual no estudo do desenvolvimento profissional do professor.

Nesses termos, parece plausível dizer que ninguém muda ninguém, isto é, a mudança ocorre, em grande parte, dentro de cada um, segundo seu desejo e disposição para enfrentar os riscos inerentes às inovações e inseguranças de novas abordagens. Entretanto, *é possível dizer que a aprendizagem do professor ocorre quando ele adquire a capacidade de ver, ouvir e fazer coisas que não fazia antes* (CHRISTIANSEN & WALTHER, 1986). Para Chevallard (1991), esta *aprendizagem* ou *manifestação de mudança* é uma mudança de relação a um objeto de saber (de comportamento, de valor moral, de compreensão de um conteúdo disciplinar, de um procedimento metodológico ou técnica) sob o constrangimento da relação institucional, ou seja, *o sujeito aprende e se desenvolve na medida em que estabelece relações em conformidade com as instituições* – família, escola, universidade, sociedade. Nesse sentido, a aprendizagem da docência e o desenvolvimento profissional implicam, para o professor, um processo reflexivo contínuo de sujeitamento e construção de identidade em relação aos saberes de uma instituição de referência, como um grupo de professores, uma escola, um grupo de estudo ou um autor de livro didático.

Mais uma vez, evidenciamos a função reflexiva como relação entre condições internas (subjetividade do sujeito) e condições objetivas (ambiente) da experiência, formando o que definimos por uma *situação* ou *série de situações*. A experiência de um sujeito é o que é por causa de uma transação que acontece entre este sujeito e o que, no momento, constitui seu ambiente. Vivemos, portanto, em uma série de situações e em contínua interação com o meio (DEWEY, 2011). Condições internas e objetivas constituem, pois, princípios inseparáveis na noção de experiência que resgatamos para fundamentar alguns pressupostos sobre a aprendizagem, estabelecendo interlocução com as quatro premissas de Jean Lave (2001)⁸ sobre o conhecimento e a aprendizagem situados em uma comunidade de prática.

Uma vez que a experiência é constituída de condições internas (1) *A aquisição de conhecimento não é uma simples questão de absorver conhecimento*. Contudo, a experiência não se processa simplesmente no interior da pessoa. Embora seja certo que nesta se processa, pois influencia a formação de valores, atitudes e desejos, além de que toda experiência genuína muda as condições objetivas em que se passam as experiências, isto é, "experiências prévias mudam as condições objetivas em que se passam as experiências subsequentes" (DEWEY, 2011, p. 40), ou seja, (2) *o conhecimento sempre se constrói e se transforma ao ser usado*. Exemplos disso são as construções de ferramentas, utensílios, novas tecnologias etc. Se assim não ocorresse e fossem destruídas as condições externas da experiência civilizada, nossa experiência regrediria a um nível mais primitivo, o que não ocorre porque (3) *A aprendizagem é parte integrante da atividade no/com o mundo, em todos os momentos. O que leva a crer que construir aprendizagem não constitui problema*. Mas deve se desenvolver a partir de condições de experiência que deem origem a uma busca ativa por informações novas, visto que *nenhum problema surgirá a não ser que uma dada experiência conduza a um campo que não seja previamente conhecido, que apresente novos problemas, estimulando a reflexão* (DEWEY, 2011, p. 82), isto é, (4) *o que se aprende é sempre complexamente problemático*.

⁸ As quatro premissas de Lave (2001, p. 20) são: 1) O conhecimento sempre se constrói e se transforma ao ser usado; 2) A aprendizagem é parte integrante da atividade no/com o mundo, em todos os momentos. Ou seja, produzir aprendizagem não se constitui um problema; 3) O que se aprende é sempre complexamente problemático; 4) A aquisição de conhecimento não é uma simples questão de absorver conhecimento.

Alguns indícios de situações em que se evidenciam a aprendizagem docente de sujeitos que participam de comunidades investigativas podem ser consultadas ainda em Fiorentini (2009; 2013). Uma reflexão constante nestas obras é a da evidenciação de que comunidades investigativas possuem por característica comum a heterogeneidade, isto é, contam com a participação de professores da escola e de formadores e acadêmicos da universidade. Contudo, essa heterogeneidade não é vista de maneira hierárquica ou desigual (FIORENTINI, 2013), mas com diferentes conhecimentos e *excedentes de visão* entre os participantes (BAKHTIN, 2011). Conforme nos expressa Fiorentini (2013, p.4):

Os professores da escola básica, por exemplo, trazem como *excedente de visão*, em relação aos formadores e futuros professores, um saber de experiência relativo ao ensino da matemática nas escolas e conhecem as condições e as possibilidades de determinadas tarefas e práticas letivas. Os conhecimentos que mobilizam e produzem são situados na complexidade de suas práticas, sendo esta a principal referência nos processos de negociação de sentidos e significados durante a elaboração de tarefas, de análise de episódios ou situações de ensino-aprendizagem. Os formadores da universidade, por sua vez, têm como *excedente de visão* as teorias e metodologias a partir das quais produzem análises, interpretações e compreensão das práticas escolares vigentes, com o propósito de problematizá-las e desnaturalizá-las. Os futuros professores apresentam como excedente em relação aos demais participantes, suas habilidades no uso das tecnologias de informação e comunicação e uma maior proximidade ou compreensão das culturas de referência dos alunos da escola básica.

É prudente compreender que os excedentes de visão, embora próprios de uma categoria, assumem caráter relativo e isso possibilita que os integrantes do grupo, apesar da heterogeneidade, comportem-se de maneira mais participativa e colaborativa. Cumpre assim destacar, nas *comunidades de prática*, nas *comunidades investigativas* ou nos *grupos colaborativos*, a importância do nível de *participação* e *reificação* dos seus integrantes, visto que toda aprendizagem é situada em uma prática social que acontece mediante participação ativa em práticas de comunidades sociais e construção de identidades com essas comunidades (LAVE & WENGER, 1991).

Os saberes em uma comunidade de prática são produzidos e evidenciados através de formas compartilhadas de fazer e entender dentro da comunidade, as quais resultam de dinâmicas de negociação, envolvendo *participação* plena ou *periférica legítima* e *reificação* na (ou a partir da) comunidade. (FIORENTINI, 2013, p. 6)

Conforme esta interpretação, a *participação* se apresenta como um processo pelo qual os membros de uma comunidade compartilham, discutem e negociam significados sobre o que fazem, falam, pensam e produzem conjuntamente, enquanto a *reificação* significaria *tornar em coisa*, referindo-se não apenas aos objetos materiais (textos, tarefas, materiais manipulativos) como a conceitos, ideias, rotinas e teorias que dão sentido às práticas da comunidade. *A participação e a reificação são, portanto, processos interdependentes e essenciais à aprendizagem e à constituição de identidades de/em uma comunidade* (FIORENTINI, 2013, p. 6).

O Processo de socialização e mudança

Para Dubar (1997), o *caráter de mudança* e *desenvolvimento* constitui o que chama de *socialização*, definido, essencialmente, como uma construção lenta e gradual de um código simbólico. A socialização é, enfim, um processo de identificação, de construção de identidade, ou seja, de pertença e de relação. Socializar-se é assumir o sentimento de pertença a grupos (de pertença ou referência), ou seja, assumimos pessoalmente as atitudes do grupo que, sem percebermos, guia nossas condutas.

O sinal decisivo de pertença a um grupo é a aprendizagem de um "saber intuitivo", que está de acordo com a interessante fórmula de *começar a pensar com os outros*. *Este saber implica assumir-se de acordo com o passado, o presente e o projeto do grupo, tal como eles exprimem no código simbólico comum que fundamenta a relação entre os membros* (DUBAR, 1997, p. 32). Assim, se as experiências constitutivas de identidades sociais são produzidas pela história dos indivíduos, elas também são produtoras da sua história futura (à semelhança do *contínuo experiencial* em Dewey).

Este futuro depende não só da estrutura "objetiva" dos sistemas nos quais se desenvolvem as práticas individuais e nomeadamente do estado das relações sociais no interior destes campos, mas também do balanço "subjetivo" das capacidades individuais que influenciam as construções mentais das oportunidades destes campos. As identidades resultam, portanto, do encontro de trajetórias socialmente condicionadas por campos socialmente estruturados (DUBAR, 1997, p. 59).

É a partir desta perspectiva social que Lave & Wenger (1991) asseveram que toda aprendizagem é situada em uma prática social que acontece mediante participação ativa em práticas de comunidades sociais e construção de identidades com essas comunidades. Para estes autores, os saberes em uma comunidade de prática (CoP)⁹ são produzidos e evidenciados através de formas compartilhadas de fazer e entender dentro da comunidade, as quais resultam de dinâmicas de negociação, envolvendo participação ativa e reificação de sua prática.

Segundo Fiorentini (2010), é a participação dos professores nas práticas reflexivas e investigativas do grupo que os tornam membros legítimos da comunidade profissional, sendo o desenvolvimento profissional e a melhoria de sua prática docente uma consequência dessa participação. Pesquisas desenvolvidas por este autor junto a grupos colaborativos trazem indícios de que o desenvolvimento profissional do professor de matemática pode ser expresso a partir de:

- 1) Mudanças na produção do currículo escolar, reconhecendo outras possibilidades mais efetivas de promoção da inclusão escolar de alunos com dificuldades de aprendizagem da matemática;
- 2) Aprendizagem de novos conhecimentos matemáticos a partir da vivência nesse ambiente exploratório-investigativo;
- 3) Mudança de atitudes em relação ao saber matemático e à atividade matemática em

⁹ Comunidade de Prática (CoP) designa uma prática social de um coletivo de pessoas que comungam um sistema de atividades no qual compartilham compreensões sobre aquilo que fazem e o que fazem e o que isso significa em suas vidas e comunidades (FIORENTINI, 2010, p. 571).

sala de aula, assumindo uma postura mais questionadora e aberta à negociação de significados;

- 4) Acentuação das críticas em relação a si mesmo e às práticas vigentes de ensino da matemática nas escolas e processos de formação docente.

O que importa neste *processo de mudança* é o duplo movimento pelo qual os professores de matemática se apropriam subjetivamente de um “mundo social”, “do espírito” da comunidade a que pertencem e, ao mesmo tempo, se identificam com os papéis, ao aprender a jogar de uma forma pessoal e eficaz neste campo institucional. Na realidade, no processo de desenvolvimento profissional, os professores em formação inicial começam por “absorver” o mundo social geral, mas filtram-no à sua maneira através de atitudes particulares que, simultaneamente, definem as suas relações específicas com os outros membros do grupo e selecionam determinados papéis em detrimento de outros.

Pesquisadores como Berger & Luckmann (1985) e Dubar (1997) asseveram que o desenvolvimento de um sujeito ocorre mediante um duplo processo de “mudança de mundo” e de “desestruturação/reestruturação de identidade”, que pressupõe as seguintes condições:

- 1) Um assumir de “distanciamento de papéis”, o que inclui uma disjunção de “identidade real” e de “identidade virtual”¹⁰;
- 2) Técnicas especiais que asseguram uma forte identificação ao futuro papel visado, um forte “compromisso pessoal”¹¹;
- 3) Um processo institucional de “iniciação” que permita uma transformação real da “casa” do indivíduo e uma implicação dos socializadores na passagem de uma “casa” para outra¹²;
- 4) A ação contínua de um “aparelho de conversão” que permite manter, modificar e reconstituir a realidade subjetiva incluindo uma “contra definição da realidade” (transformação do mundo vivido pela modificação da linguagem)¹³;
- 5) A existência de uma “estrutura de plausibilidade”, isto é, de uma instituição mediadora (o laboratório de transformação), que permita a conservação de uma parte da identidade antiga acompanhando a identificação a novos outros significativos, percebidos como legítimos¹⁴.

Segundo Dubar (1997), quando observadas tais condições, a ruptura seria notória, *assiste-se a verdadeiras “alterações”, isto é, transformações totais da identidade*. O resultado desse processo de socialização é chamado de *ruptura biográfica* e é legitimada como uma “separação cognitiva entre trevas e luz”. Constitui-se, assim, o *processo de*

¹⁰ A identidade real é a interiorizada ou projectada pelo indivíduo, enquanto a identidade virtual é proposta ou imposta pelo outro (DUBAR, 1997, p. 85),

¹¹ Como as técnicas de socialização presentes em cursos de formação inicial e continuada, que propiciam a problematização de contextos e conscientização dos sujeitos no sentido do desenvolvimento de uma inclinação pessoal a fazer o que é certo.

¹² Como as promovidas pelas passagens do sujeito do ensino básico à graduação e da graduação ao exercício profissional.

¹³ Papel assumido mais propriamente pelas instâncias formadoras (Escola, Universidade, Institutos de Formação).

¹⁴ Função exercida pelo campo de práticas e sustentado por um corpo teórico/simbólico que permeiam as atividades de uma comunidade.

incorporação da identidade, que implica uma nova relação frente a si e em relação ao grupo de referência para o qual se constituiu a *mudança psicossocial* durante a *trajetória vivida*¹⁵.

Sobre isso, Hughes (1955, apud Dubar, 1997) afirma que a socialização profissional apresentaria cumulativamente as características de (i) "iniciação" à cultura profissional e (ii) "conversão" do indivíduo a uma nova concepção do eu e do mundo, ou seja, o assumir de uma nova identidade. Este autor indica os seguintes mecanismos específicos no processo de *socialização profissional*:

- ✓ *A passagem através do espelho* - olhar o mundo às avessas, levando à descoberta da realidade desencantada do mundo profissional;
- ✓ *A instalação da dualidade* entre o modelo ideal que caracteriza a "dignidade da profissão" e o "modelo prático" que se refere às tarefas quotidianas, muitas das quais bem desagradáveis, e que tende a ser ultrapassado pela identificação com um grupo de referência (que nem sempre é o grupo de pertença), que representa uma antecipação de posições desejáveis e uma instância de legitimação;
- ✓ *O ajustamento* da concepção do "eu" - que constitui a solução habitual da fase de conversão última - por abandono e rejeição dos estereótipos - e da dualidade entre o modelo ideal e as normas práticas.

É por esta razão que qualquer análise dos processos de mudança identitária, de desenvolvimento profissional ou de inovação se confronta com a questão da aprendizagem situada nas *práxis* de um coletivo de atores com potencial para *invenção de novos jogos, de novas regras e de novos modelos relacionais*.

Princípios constitutivos do Desenvolvimento Profissional em uma Perspectiva Catastrófica

O termo *catástrofe* costuma trazer em si um problema de representação (CARVALHO apud NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000), uma vez que a acepção mais comum está associada a desastres de ordem natural ou acidentes em larga escala provocados pelo homem, ou seja, experiências de *contingências traumáticas*. O que parece ser natural, visto que a etimologia da palavra *catástrofe*, que vem do grego, significa, literalmente, "*virada para baixo*" (*kata+strophê*). Outra tradução possível é "*desabamento*", "*desastre*". Assim, por definição, a catástrofe é um evento que provoca um *trauma*, que em grego traduz-se por "*ferimento*".

Superando essa linha de pensamento, estudos modernos definem o trauma como uma experiência que traz à mente, num período curto de tempo, um aumento de estímulo grande demais para ser absorvido (NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000), isto é, uma lembrança que o sujeito não sabe que lembra, mas que se manifesta por meio de atos sem ligação consciente com a atualidade. Nesse sentido, em uma situação, não há, uma plena assimilação da experiência no momento em que ocorre, mas a posteriori, na repetida possessão daquele que a experienciou.

¹⁵ A noção de "trajetória vivida" designa a forma como os indivíduos reconstróem subjectivamente os acontecimentos da sua biografia social que julgam significativos (DUBAR, 1997, p. 85)

Sobre isso, Dewey (2011) afirma que *a experiência anterior vive de algum modo na experiência presente*. Visto que, nesse momento de retomada, certas circunstâncias recuperam marcas do passado - *saber e não saber* se confundem -, o que há de mais concreto e característico nas *memórias traumáticas*. Essas memórias imputam complexidade à temporalidade da situação, envolvendo construções recíprocas do passado e do presente. *Resgatar as marcas que nos dão consciência da catástrofe nos faz modificar o nosso modo de perceber e representar o que nos acontece* (NESTROVSKI & SELIGMANN-SILVA, 2000).

Tornamos, com vistas a amenizar o impacto semântico, o termo *memória traumática* equivalente ao de *memória significativa*. Com efeito, e sem perda de generalidade, a memória significativa, assim como a traumática, responde à *evocação* do sujeito em nova situação de experiência, o que lhe tem marcado o espírito por experiências passadas em situações assemelhadas. É consenso na neurologia que esta *evocação* se faz mediante a ação de recriação do maior número possível de sinapses pertencentes aos estímulos condicionados dessa memória (IZQUIERDO, 2011). O sujeito, deve, pois, reconhecer-se em um contexto cujos sentidos sejam próximos daqueles que tenha vivenciado experiências no passado.

É, de modo específico, a *evocação* que possibilita o *contínuo experiencial* apontado por Dewey e dá sentido à possibilidade da formação docente, posto que - parece ser um consenso geral - experiências de prática antecipadas, estimuladas por situações de prática profissionais a serem vivenciadas pelos professores no futuro, possibilitam a construção de significados próprios para a ação exercida e constituição de uma identidade profissional pelos professores, mediante a construção de sinapses permanentes, ou pelo menos duradouras, que venham constituir memórias significativas que possibilitarão sua evocação no futuro.

Memórias significativas evocadas em situações de práxis são indicativos de que uma dada experiência teve, de algum modo, efeito sobre o sujeito que a vivenciou. Isto é, são indicativos de que o sujeito estabeleceu uma (nova) relação para com um objeto do saber mediante os constrangimentos de uma instituição (CHEVALLARD, 1991). Houve, neste sentido, uma *mudança* do sujeito, houve uma *aprendizagem significativa*. Nestes termos, aprender é *dar-se conta*, é uma *mudança catastrófica*. Isto se dá porque nosso mundo é mutante, e a variabilidade estará sempre presente entre as pessoas, nos produtos ou serviços, em todos os processos da vida, e também em nós mesmos que somos pessoas diferentes em diferentes lugares, em diferentes momentos e em diferentes instituições.

O mundo muda e com ele mudam nossas relações. Esse processo dinâmico estimula nosso potencial interior de realização, ou seja, uma série de mudanças contextuais estimula nosso potencial de desenvolvimento pessoal. Em específico, mudanças no contexto profissional estimulam nosso potencial de desenvolvimento profissional. *Esse potencial pode vir a ser realizado em maior ou menor grau dependendo, especialmente, de dois fatores: a história de vida do sujeito e o ambiente no qual interatua - a sua vida relacional/institucional* (LISONDO, 2011).

Esta concepção de *mudança* é suportada pelo *paradigma pós-moderno* que rompe, segundo Kuhn (2006), com as bases da ciência moderna mediante a apresentação de anomalias e emergência de descobertas que viriam se caracterizar como novas teorias científicas. Essa perspectiva de mudança ganhou importante contribuição a partir de uma teoria matemática surgida no final dos anos 60 e consolidada no início dos anos 80, denominada de *Teoria das Catástrofes*, formulada pelo matemático francês René Thom.

A *Teoria das Catástrofes* fornece um método universal para o estudo de todas as transições por saltos, descontinuidades e súbitas mudanças qualitativas. Estas

transformações nada mais são que *mudanças de forma*. Sobre isso, René Thom (1995) destaca, em sua Teoria das Catástrofes, que toda ciência é antes de tudo o estudo de uma *fenomenologia*, isto é, que os *fenômenos* que são o objeto de uma disciplina científica dada aparecem como *acidentes de formas* definidas em um espaço dado que se poderia chamar o *espaço substrato* da *morfologia* estudada, o qual, nos casos os mais gerais, é tão simplesmente o *espaço-tempo* habitual. Assim, à Teoria das Catástrofes interessa de perto as relações entre *continuidades* e *descontinuidades das formas*, fornecendo, como observa Arnoud (1989), *um método para a perscrutação das transições de formas ocorridas por meio de súbitas mudanças qualitativas*.

Antes de prosseguir a construção de um modelo plausível para interpretar a questão da *aprendizagem docente* e seus desdobramentos, é imperativo clarificar que o termo *catástrofe* não será aqui tomado na acepção corriqueira de "desastre", e sim numa acepção mais fenomenológica associada à ideia de *mudança súbita de estado*. No caso específico do estudo em tela, esta mudança corresponde à conversão devida à aprendizagem docente e à constituição identitária do sujeito socializado, segundo uma instituição de referência. Nesses termos, a *aprendizagem docente* é identificada por uma *conversão catastrófica*, que corresponde a uma reestruturação abrangente não só do sujeito como de seu entorno objetivo (aquilo que constitui seu ambiente), posto que ele passa a operar interativamente com os sistemas ecológicos, sobretudo, estabelecendo uma nova relação com os elementos constitutivos deste contorno, como, por exemplo: os outros sujeitos, os objetos de saber, os valores e princípios institucionais e as restrições econômicas, políticas e culturais.

Outra ressalva que fazemos, diz respeito às *formas*. As evidências de desenvolvimento profissional do professor não são algo simples de se observar, visto que se constituem em um processo complexo de mudança. Um modo perspicaz de identificar alguma mudança é delimitar a *forma* de uma cultura institucional. A *forma* da cultura docente *consiste nos modelos de relação e formas de associação características entre os participantes dessa cultura* (HARGREAVES, 1998). A *forma* pode ser percebida nas condições concretas em que se desenvolve o trabalho do professor, mais especificamente *o modo como este sujeito articula suas relações com os demais colegas* (FARIAS, 2006). E acrescentaríamos, *com seus alunos e com o saber de referência*.

A respeito das formas, Henri Lefebvre (1991) releva a sua dupla existência, mental e social, esforçando-se por existir no estado puro como abstração mental e coisa social, lembrando que a mesma não pode existir no estado puro, sem conteúdo, pois *não há forma sem conteúdo e, reciprocamente, não há conteúdo sem uma forma*, o que há é uma unidade conflituosa e dialética da forma e do conteúdo. Nesse sentido, o *conteúdo* configura-se como um componente mais conceitual da cultura docente institucional. *Consiste, pois, nas atividades substantivas, valores, crenças, hábitos, suposições e formas de fazer as coisas, as quais são compartilhadas por um grupo de professores ou por uma coletividade mais ampla de docentes*.

O meio pelo qual os professores se apropriariam mutuamente destes conteúdos e formas passa: pela participação ativa nas práticas sociais do grupo, marcada, de um lado pelo compartilhamento de experiências e problemas relativos à prática pedagógica de ensinar e aprender em sala de aula e aos múltiplos constrangimentos e possibilidades do trabalho docente e, de outro, pela realização de leituras, reflexões, investigações e escritas sobre esse modo de ser-estar na profissão docente (FIORENTINI, 2009, 2010, 2013); e pela reificação que sugere o processo de dar forma e sentido à experiência humana mediante a produção de objetos tais como artefatos, ideias, conceitos ou textos escritos (WENGER, 2001).

Pelo exposto, vemos que a *forma* é, por essência, deformável, sendo por isso uma noção fundamentalmente *qualitativa*, não sendo uma *grandeza* do mesmo tipo que o comprimento, a velocidade, a massa, a temperatura. Assim, Thom (1995) destaca que um dos problemas centrais postos ao espírito humano é o problema da sucessão das formas, pois qualquer que seja a natureza última da forma, é inegável que o universo não é um completo caos, já que naquele se discerne seres, objetos e outras coisas designadas por palavras. Esses seres ou coisas também são formas, estruturas dotadas de uma certa estabilidade, ocupando uma certa porção do espaço e durando um certo lapso de tempo, permitindo admitir que o espetáculo do universo é um movimento contínuo de nascimento, desenvolvimento e destruição de formas, tornando-se o objetivo de toda ciência prever essa evolução das formas e, se possível, explicá-la (THOM, 1995).

Na Teoria das Catástrofes se define *forma* como sendo sempre, em última análise, uma *descontinuidade qualitativa* sobre um certo *fundo contínuo*, sendo próprio de toda *forma*, de toda *morfogênese*, expressar-se por uma *descontinuidade* das *propriedades do meio*. Ou seja, há *catástrofe* quando uma *variação contínua* das causas origina uma *variação descontínua* dos efeitos, sendo a oposição *contínuo/descontínuo*, em efeito, a base da percepção ingênua das coisas e do mundo, recordando a distinção gestaltiana do *fundo (continuidade)* e da *forma (descontinuidade)*, levando-o a afirmar que, quando uma função apresenta uma *descontinuidade* em um ponto, quer dizer muda de valor bruscamente nesse ponto, esse ponto será dito *catastrófico* (THOM, 1977).

Analogamente, na interpretação que tencionamos, a definição de *forma* é a que explicitamos há pouco, isto é, *diz respeito à cultura institucional e suas relações internas (comunidade) e externas (mundo)*. A descontinuidade de ordem qualitativa é relativa à *forma* assumida pelo sujeito em processo de socialização/constituição identitária, isto é, a cada nova relação que o sujeito estabelece com o objeto institucional ocorre, por isso, a constituição de uma nova *forma*. Em específico, a cada nova experiência em que ocorra aprendizagem da docência, o professor de matemática reestrutura sua relação para com pelo menos um objeto em específico, e constrói, assim, uma *nova forma* de *ser e estar* na profissão.

Nesse sentido, acreditamos que oportunidades diferentes em que o professor tenha a possibilidade de problematizar as situações de ensino-aprendizagem promovem a evocação de memórias significativas que provocam a *conversão catastrófica*. O *fundo contínuo* é, neste caso, definido por um percurso formativo, que, embora possa ser estratificado para efeito de estudo, constitui-se no espaço-tempo usual, caracterizado pelas contínuas e sucessivas experiências de vida dos sujeitos que, a seu tempo e modo, criam condição para a constituição identitária do professor de matemática, ou melhor, promovem o seu *desenvolvimento profissional docente em uma perspectiva catastrófica*.

Desse modo, a verdadeira catástrofe é a criação de *identidade* por meio da produção de uma forma, pois toda forma se constitui por meio de um recorte de contornos que é imposição violenta de limites. Assim, o grande mérito da Teoria das Catástrofes foi dizer que se poderia produzir uma *teoria dos acidentes, das formas, do mundo exterior*, independentemente do *substrato*, de sua *materialidade* (THOM, 1997). Com esse objetivo, René Thom investigou sete modelos catastróficos, dos quais a catástrofe do tipo *cúspide* é a de nosso interesse aprofundar, uma vez que esse esquema matemático de mudança se manifesta com maior frequência no mundo, em específico nas dinâmicas estudadas pelas ciências humanas.

A *cúspide* é uma singularidade que surge quando uma superfície como a da figura 01 é projetada num plano. Essa superfície é dada pela equação $y_1 = x_1^3 + x_1x_2$ relativamente às

coordenadas espaciais (x_1, x_2, y_1) e projeta-se sobre o plano horizontal (x_2, y_1) . Em coordenadas locais o mapeamento é dado por $y_1 = x_1^3 + x_1x_2, y_2 = x_2$.

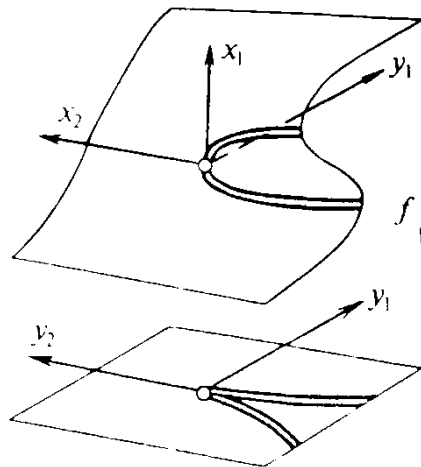


Fig. 01 – Singularidade Cúspide de Whitney (ARNOUD, 1989, p. 23)

Sobre o plano horizontal, é possível perceber uma *parábola semicúbica*, com uma cúspide (ponta) na origem. Essa curva divide o plano em duas regiões, uma maior à esquerda da figura, e outra menor à direita. Os pontos da região da direita têm três imagens inversas, isto é, três pontos da superfície projetam-se em um único ponto do plano. Enquanto isso, pontos da região da esquerda têm somente uma imagem inversa, e pontos sobre a curva têm duas imagens inversas. Quando nos movimentamos da região da direita para a da esquerda, duas das três imagens inversas fundem-se ao atingirmos a curva, e desaparecem em seguida quando penetramos na região da esquerda, onde cada ponto só tem uma imagem inversa (aqui a singularidade é uma dobra). Se atingirmos a curva exatamente na cúspide, todas as três imagens inversas coalescem de uma só vez.

No caso da *cúspide* aplicada à descrição do fenômeno da aprendizagem e desenvolvimento profissional docente, o modelo assumiria uma feição dinâmica de compreensão de um sujeito em face de uma dada experiência de ensino e aprendizagem. Nessa situação de apropriação de uma nova *forma da cultura* docente, o objetivo central é a aprendizagem da docência e ascensão no nível de compreensão da complexidade das *práxis* de ensinar, que aqui definiremos pelo eixo vertical *A*. As obras de inúmeros educadores da atualidade, dentre os quais podemos citar Fiorentini (2009, 2010, 2013), Vázquez (2011), Chevallard (1991), cada uma a seu modo, indicam que o professor deve saber articular teoria e prática, assumindo-as no processo de ensino como componentes indissociáveis. Nesse sentido, atribuímos aos eixos horizontais os componentes *Domínio da Prática P* e *Compreensão Teórica T*. Assim, temos esses três parâmetros relacionados entre si, constituindo uma superfície no espaço tridimensional com coordenadas (P, T, A) .

Projetando essa superfície no plano (P, T) , na direção de *A*, temos o *modelo cúspide da aprendizagem*, que possuiria a seguinte representação:

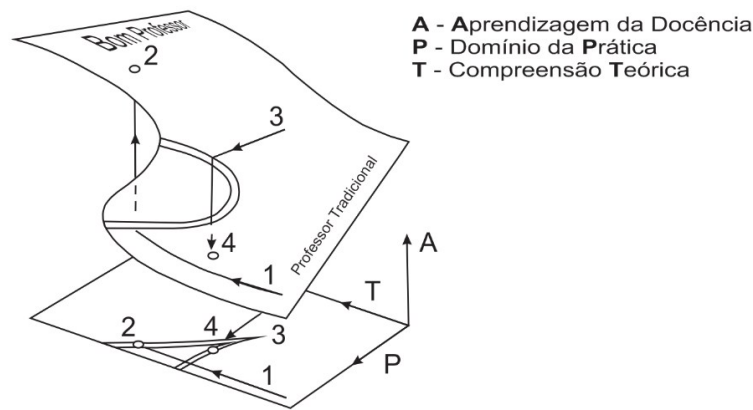


Fig. 02 – Modelo Cúspide da Aprendizagem da Docência

Observemos como, nas condições assumidas, a aprendizagem da docência pode ser modificada devido à relação Teoria-Prática. Se a *compreensão teórica* T do professor não é grande, a *aprendizagem da docência* A cresce monotônica e lentamente com a *prática de ensino* P . Se a *compreensão teórica* T do professor é suficientemente grande, então, produz-se um fenômeno diferente, pois com o aumento da *prática de ensino* P , a *aprendizagem da docência* A pode aumentar com um salto (tal salto ocorre, por exemplo, no ponto 2 da figura 02, à medida que a compreensão teórica e a prática de ensino variam ao longo da curva 1). A região de alta aprendizagem na superfície é indicada pela atuação de um “bom professor”.

Por outro lado, um crescimento de compreensão teórica T sem estar sustentado por um aumento correspondente da prática de ensino P conduz a uma catástrofe negativa (no ponto 4 da curva 3 da figura 02), na qual a aprendizagem da docência A se reduz bruscamente, caindo na região denominada “Professor Tradicional”. É possível observar que o salto do estado de *bom professor* para *professor tradicional* e vice-versa se produz ao longo de várias linhas, de modo que, para valores de aprendizagem da docência A suficientemente grandes, um *bom professor* e um *professor tradicional* podem ter níveis de aprendizagem docente A equivalentes, diferindo apenas pelo percurso de experiências que constituem a história de vida dos dois sujeitos.

É importante registrar que tanto um *salto qualitativo positivo* como uma *queda qualitativa* constituem uma mudança na *forma*, isto é, configuram uma *catástrofe*. Tais saltos ou quedas ocorrem devido a perturbações exercidas nas variáveis de controle. Como professores formadores, pouco temos como interferir internamente nos sujeitos para que ocorram saltos qualitativos positivos, mas é nosso dever propiciar os elementos ambientais que possibilitem o estabelecimento de novas relações do sujeito para com o objeto de saber, ou seja, cabe-nos *levar o sujeito ao encontro do saber* (CHEVALLARD, 1991).

Considerações Finais

O modelo heurístico da *aprendizagem da docência por conversão catastrófica*, sobre o qual tecemos consideração, assume uma estrutura mais inteligível quando explícitos os elementos do percurso formativo cujas experiências de reflexão individual e coletiva sobre a prática de ensinar matemática substancializam os tipos de aprendizagem condizentes com o que assumimos constituir a *identidade docente de um bom professor de matemática*. Contudo, é possível afirmar que a concepção de *desenvolvimento profissional* com base na

conversão catastrófica alinha-se com a concepção construtivista, que reconhece que os professores de matemática em formação trazem, por evocação, experiências anteriores a cada nova situação, possibilitando-lhes constituírem uma nova forma de socialização e identificação com a profissão.

A aprendizagem por meio de experiências ou, como temos agora definido, *aprendizagem por conversão catastrófica*, ocorre ao longo do tempo, e não em momentos isolados, de modo que a aprendizagem ativa requer oportunidades de acessar experiências passadas em novas situações problemáticas. Como resultado, evidenciamos que o *Desenvolvimento Profissional Docente em uma Perspectiva Catastrófica (DPDPC)* é um processo de construção de identidades profissionais, fazendo parte da socialização do professor, e constitui um processo de conversão, de reconhecimento num dado momento e num dado espaço de legitimação das identidades relacionadas com conhecimentos, competências, imagens e valores que dão forma ao contorno inteligível das *práxis* docentes.

Referências

- ARNOUD, V. I. *Teoria da catástrofe*. Trad. Luiz Alberto P.N. Franco. Campinas: Ed. Da UNICAMP, 1989.
- BAKHTIN, Mikhail M. *Estética da criação verbal*. Trad. Paulo Bezerra. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- BERGER, P. L.; LUCKMANN, T. *A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 1985.
- BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, A. (Org.). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. pp. 9-36.
- CHEVALLARD, Yves. *La Transposition didactique*. Du savoir savant au savoir enseigné. France: La pensée e sauvage, 1991.
- CHRISTIANSEN, B. A. G; WALTHER. Task and activity. In: CHRISTIANSEN, B. A. G. Howson; OTTE, M. (Eds.), *Perspectives on mathematics education*. Dordrecht: D. Reidel, 1986. pp. 243-307.
- DEWEY, John. *Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição*. Trad. Haydée Camargo Campos. 4ª ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.
- DEWEY, John. *Experiência e educação*. Trad. Renata Gaspar. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- DUBAR, C. A. *a socialização: construção das identidades sociais e profissionais*. Porto: Porto Editora, 1997.
- FARIAS, Isabel Maria Sabino de. *Inovação, mudança e cultura docente*. Brasília: Liber Livro, 2006.
- FIORENTINI, Dario. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma CoP reflexiva e investigativa. In: FIORENTINI, D; GRANDO, R.C.; MISKULIN, R.G.S. (org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2009, p. 233-255.
- FIORENTINI, Dario. Diários e narrativas reflexivos sobre a prática de ensinar e aprender. In: KLEINE, M.U.; MEGID NETO, J. (Org.). *Fundamentos de Matemática, Ciências e Informática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I*. Vol. 2, Campinas: FE/Unicamp, 2010, p. 107-119.
- FIORENTINI, Dario. Aprendizagem Profissional e Participação em Comunidades Investigativas. In. *Anais do XI ENEM – Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas*. Palestra. Curitiba: SBEM, 2013.

- GONÇALVES, Tadeu O. *A constituição do professor formador de professores de matemática: a prática formadora*. Belém: CEJUP, 2006.
- HARGREAVES, A. *Os Professores em tempos de mudança*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal, 1998.
- IZQUIERDO, Iván. *Memória*. 2ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2011.
- LAVE, J; WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: University Press, 1991.
- LAVE, J. La práctica del aprendizaje. In: CHAIKLIN, S.; LAVE, J. (Eds.). *Estudiar las prácticas: perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu editores, 2001, pp. 15-45.
- LEFEBVRE, Henri. *The Production of Space*. Trad. Donald Nicholson-Smith. Oxford: Blackwell Publishing, 1991.
- LISONDO, Héctor R. *Mudança sem catástrofe ou catástrofe sem mudanças: liderando pessoas para o processo de mudanças nas organizações*. São Paulo: Casa do Psicólogo, Uninove, 2011.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. Trad. Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2006.
- MENDES, M. J. de; GONÇALVES, T. O. G. Reflexões sobre a formação do professor de matemática. In. ARAGÃO, R. M. R.; GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. (Org.). *Formação e inovação curricular no ensino de Ciências e Matemáticas: pesquisando ideias, saberes e processos*. Belém: CEJUP, 2007.
- NACARATO, A. M. et. al. Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processos de formação. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- NESTROVSKI, Arthur; SELIGMANN-SILVA, Márcio (Org.). *Catástrofe e representação: ensaios*. São Paulo: Escuta, 2000.
- POLETTINI, Altair F. F. Análise das experiências vividas determinando o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: BICUDO, Maria A. (Org.). *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora da UNESP, 1999.
- PONTE, Pedro da. Perspectivas de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. In. PONTE, J. P. et. al.(Org.). *Desenvolvimento Profissional dos Professores de Matemática: Que Formação?* 1ª Ed. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação, 1996.
- PONTE, Pedro da. *O conhecimento profissional dos professores de matemática* (Relatório final de Projecto "O saber dos professores: concepções e práticas"). Lisboa: DEFCUL, 1997.
- THOM, René. *Paraboles et catastrophes*. Collection Champs, vol. 186. Paris: Flammarion, 1995.
- THOM, René. *Prédire n'est pas expliquer*. Collection Champs, vol. 288. Paris: Flammarion, 1997.
- TUAN, Yi-Fu. *Espaço e lugar: a perspectiva da experiência*. Trad. Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2013.
- VÁZQUEZ, Adolfo S. *Filosofia da práxis*. 2ª Ed. São Paulo: Expressão Popular, 2011.
- ZEICHNER, K. M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995.
- WENGER, Etienne. *Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade*. Barcelona: Paidós, 2001.